

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-294676

(43)Date of publication of application : 20. 10. 2000

(51)Int. Cl.

H01L 23/12

H01L 21/60

H05K 3/34

(21)Application number : 11-096643

(71)Applicant : HITACHI VIA MECHANICS LTD

(22)Date of filing : 02. 04. 1999

(72)Inventor : OGURO TAKAO

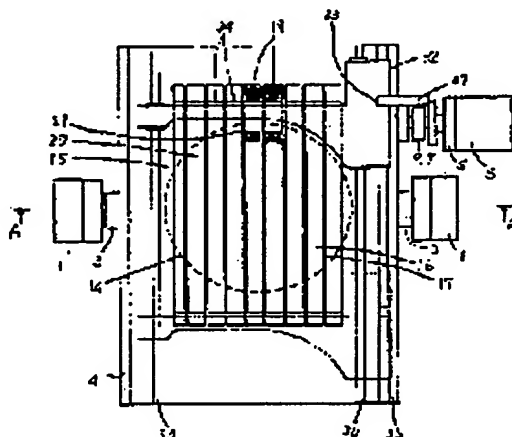
YAMAGUCHI TAKESHI

(54) SOLDER BALL MOUNTING METHOD AND DEVICE THEREOF

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solder ball mounting method and a device thereof by which tens of thousands of solder balls can be mounted on a work at a time.

SOLUTION: A device for mounting solder balls is provided with a tilt table 4 which can swing, a table fixed on the tilt table 4, a mask jig 15 in which several rectangular through holes corresponding to the solder ball mounting area of a work 14 are formed and which is slidably supported by the tilt table 4, a mask 20 in which several through holes of diameter slightly larger than that of solder balls 19 and which is fixed to the mask jig 15, and a squeegee 34 which is slidably mounted on the mask jig 15.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998, 2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-294676

(P2000-294676A)

(43) 公開日 平成12年10月20日 (2000. 10. 20)

| | | | |
|---------------------------|-------|---------------|-------------|
| (51) Int.Cl. ⁷ | 識別記号 | F I | テーマコード (参考) |
| H 0 1 L 23/12 | | H 0 1 L 23/12 | L 5 E 3 1 9 |
| 21/60 | | H 0 5 K 3/34 | 5 0 5 A |
| H 0 5 K 3/34 | 5 0 5 | H 0 1 L 21/92 | 6 0 4 H |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平11-96643

(22) 出願日 平成11年4月2日 (1999. 4. 2)

(71) 出願人 000233332

日立ピアメカニクス株式会社

神奈川県海老名市上今泉2100

(72) 発明者 小黒 孝夫

神奈川県海老名市上今泉2100番地 日立

ピアメカニクス 株式会社内

(72) 発明者 山口 剛

神奈川県海老名市上今泉2100番地 日立

ピアメカニクス 株式会社内

(74) 代理人 100059269

弁理士 秋本 正実

Fターム (参考) 5E319 BB04 CD21 CD28 GG15

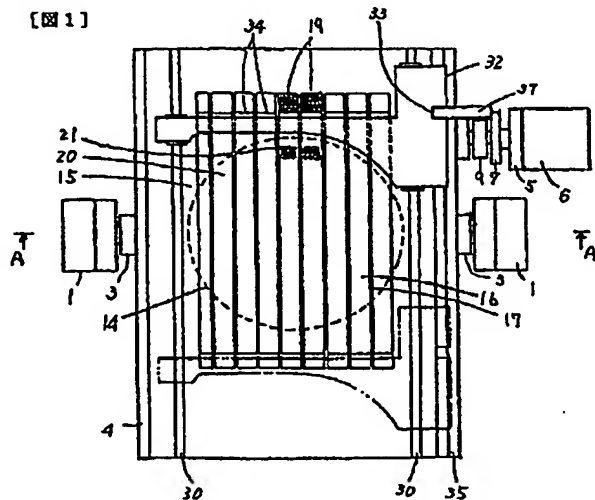
(54) 【発明の名称】 はんだボールの搭載方法およびその装置

(57) 【要約】

【課題】 一度に数万個のはんだボールをワークに搭載することができるはんだボールの搭載方法およびその装置を提供する。

【解決手段】 揺動可能なチルトテーブル4と、前記チルトテーブル4に固定されたテーブル11と、前記ワーク14のはんだボール搭載領域と対応する複数の矩形の貫通穴が形成され、前記チルトテーブル4に揺動可能に支持されたマスク治具15と、はんだボール19の径より若干大径の複数の貫通穴が形成され、前記マスク治具15に固定されたマスク20と、マスク治具15に揺動可能に配置されたスキージ34とを設けた。

【図1】



【特許請求の範囲】

【請求項1】 予め所定の複数の位置にフラックスが塗布されたワークの表面に、前記フラックスの塗布位置と対向するはんだボールの径より若干大径の複数の穴が形成されたマスクを配置し、前記マスクの穴を通してワークのフラックスの塗布位置にはんだボールを搭載するはんだボールの搭載方法であって、前記マスクと相対移動可能で、前記マスクの穴形成領域外の位置で待機するスキージによって仕切られた空間に予め複数のはんだボールを供給し、ワークの表面にマスクを位置決めし、ワークとマスクの相対位置を保持した状態でワークとマスクを前記スキージの待機位置が高くなるように所定の角度傾斜させ、前記スキージを前記マスクに沿って往復移動させ、前記スキージによって支えられたはんだボールを前記マスクに沿って往復移動させた後、前記ワークとマスクを水平状態に戻し、前記マスクをワークから離間させ、ワークを搬出することを特徴とするはんだボールの搭載方法。

【請求項2】 水平軸を中心として揺動可能なチルトテーブルと、クランク機構を介して前記チルトテーブルを揺動させるチルトテーブルの揺動手段と、ワークの位置決め手段とワークの固定手段とを備え、前記チルトテーブルに支持されたテーブルと、前記ワークのはんだボール搭載領域と対応する複数の矩形の貫通穴が形成され、前記チルトテーブルに揺動可能に支持されたマスク治具と、所定の間隔で形成されワーク表面に接触する複数のリブの間に、前記ワークのはんだボール搭載位置に対応するはんだボールの径より若干大径の複数の貫通穴が形成され、前記マスク治具の前記ワークとの対向面に固定されたマスクと、前記チルトテーブルを一辺とする平行四辺形リンクを備え、この平行四辺形リンクで前記マスク治具を移動させるマスク治具移動手段と、前記マスク治具に揺動可能に支持されたスキージホルダと、一端が前記スキージホルダに固定され、その下端が前記マスクの貫通穴に落下したはんだボールに接触しない位置まで前記マスク治具の各貫通穴に揺動可能に挿入された複数のスキージとを設けたことを特徴とするはんだボール搭載装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、プリント基板や半導体ウエハなどの表面に形成された接続用のパッドにはんだボールを搭載するはんだボールの搭載方法およびその装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 プリント基板や半導体素子（以下、ワークという）の電気的な接続を行うためのボールグリッドアレイ（以下、BGAという）を形成する方法の一つに、ワークに形成された接続用のパッドに搭載したはんだボールを溶融させて形成するものがある。

【0003】 このようなBGAの形成方法においては、ワークの表面に形成されたパッドの位置に対応させて、搭載するはんだボールよりも小径の複数の穴を形成したマスクにはんだボールを吸着させ、マスクにはんだボールを吸着させた状態で、はんだボールの下端部をフラックス槽に浸けることによりはんだボールの表面にフラックスを塗布した後、ワーク上に位置決めし押し付けることにより、フラックスの粘着力によりはんだボールをワークに搭載している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、はんだボールの外径にはばらつきがあるため、使用されるはんだボールの平均径を基準としてフラックスを塗布した場合、径の小さなはんだボールではフラックスの塗布量が不足して、ワークに搭載したときの粘着力が不足してはんだボールの位置が移動するなど不具合が発生する。

【0005】 また、小さいはんだボールを基準としてフラックスを塗布した場合、はんだボールを吸着するマスクの穴にフラックスが付着して、マスクによるはんだボールの吸着を解除しても、穴に付着したフラックスの粘着力によってはんだボールがマスクから離れず、はんだボールをワークに搭載できないことがある。

【0006】 このような現象は、一度に搭載するはんだボールの数が多くなるほど発生しやすくなるため、一度に搭載できるはんだボールの数は、通常数100個であり、多くても1000個程度が限度であった。

【0007】 上記の事情に鑑み、本発明の目的は、一度に数万個のはんだボールをワークに搭載することができるはんだボールの搭載方法およびその装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記の目的を達成するため、本出願の請求項1に記載の発明は、予め所定の複数の位置にフラックスが塗布されたワークの表面に、前記フラックスの塗布位置と対向するはんだボールの径より若干大径の複数の穴が形成されたマスクを配置し、前記マスクの穴を通してワークのフラックスの塗布位置にはんだボールを搭載するはんだボールの搭載方法であって、前記マスクと相対移動可能で、前記マスクの穴形成領域外の位置で待機するスキージによって仕切られた空間に予め複数のはんだボールを供給し、ワークの表面にマスクを位置決めし、ワークとマスクの相対位置を保持した状態でワークとマスクを前記スキージの待機位置が高くなるように所定の角度傾斜させ、前記スキージを前記マスクに沿って往復移動させ、前記スキージによって支えられたはんだボールを前記マスクに沿って往復移動させた後、前記ワークとマスクを水平状態に戻し、前記マスクをワークから離間させ、ワークを搬出するようにした。

【0009】 また、請求項2に記載の発明は、水平軸を

中心として揺動可能なチルトテーブルと、クランク機構を介して前記チルトテーブルを揺動させるチルトテーブルの揺動手段と、ワークの位置決め手段とワークの固定手段とを備え、前記チルトテーブルに支持されたテーブルと、前記ワークのはんだボール搭載領域と対応する複数の矩形の貫通穴が形成され、前記チルトテーブルに揺動可能に支持されたマスク治具と、所定の間隔で形成されワーク表面に接触する複数のリブの間に、前記ワークのはんだボール搭載位置に対応するはんだボールの径より若干大径の複数の貫通穴が形成され、前記マスク治具の前記ワークとの対向面に固定されたマスクと、前記チルトテーブルを一辺とする平行四辺形リンクを備え、この平行四辺形リンクで前記マスク治具を移動させるマスク治具移動手段と、前記マスク治具に揺動可能に支持されたスキーホルダと、一端が前記スキーホルダに固定され、その下端が前記マスクの貫通穴に落下したはんだボールに接触しない位置まで前記マスク治具の各貫通穴に揺動可能に挿入された複数のスキーとを設けた。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。図1ないし図11は、本発明の実施の形態を示すもので、図1は、はんだボール搭載装置の平面図、図2は、図1のA-A断面図、図3は、図1におけるチルトテーブルの駆動機構を示す側面図、図4は、図3の駆動機構部を示す正面図、図5は、図2におけるB部の拡大図、図6は、図1におけるワークとマスクおよびマスク治具の関係を拡大図、図7は、図2におけるC-C断面図、図8は、はんだボールの搭載工程の開始時を示す工程図、図9は、はんだボールの搭載工程における搭載状態を示す工程図、図10は、はんだボールの搭載工程におけるスキーの移動端を示す工程図、図11は、はんだボールの搭載工程の終了状態を示す工程図である。

【0011】図1ないし図3において、1はブラケットで、図示しないベースに所定の間隔で固定されている。2は軸受けで、ブラケット1に支持されている。3はチルトピンで、軸受け2に回転可能に支持されている。4はチルトテーブルで、チルトピン3間に固定されている。したがって、チルトテーブル4は、チルトピン3の軸心を中心として回転可能に支持されている。

【0012】図1、図3および図4において、5はブラケットで、前記ベースに固定されている。6はチルトモータで、ブラケット5に固定されている。7はフランジで、チルトモータ6の回転軸に固定されている。8はクランクピンで、フランジ7の偏心位置に固定されている。9はクランクプレートで、クランクピン8に回転可能に支持されている。10はクランクピンで、チルトテーブル4とクランクプレート9を結合している。

【0013】したがって、クランクピン8が下端位置にある状態から、チルトモータ6によりフランジ7が18

0度回転するとクランクピン8、クランクプレート9およびクランクピン10を介してチルトテーブル4の一方が押し上げられ、チルトピン3の軸心を中心として回転し、チルトテーブル4が傾斜する。また、この状態からさらにフランジ7が180度回転すると、クランクピン8、クランクプレート9およびクランクピン10を介してチルトテーブル4の一方が引き下げられてチルトテーブル4は水平な状態に戻される。

【0014】チルトテーブル4の傾斜させる角度 θ は、後述するマスク上をはんだボールがその自重で転がり落ち、しかも、マスクに形成された貫通穴に落下しやすい角度（たとえば、20度ないし30度程度）に設定することが望ましい。

【0015】このような構成とすることにより、チルトテーブル4を傾斜させるとき、あるいは水平状態に戻るとき、その始動時と停止時における加減速を円滑に行うことができ、ワーク14に不要な振動を与えることがない。

【0016】図1ないし図7において、11はテーブルで、チルトテーブル4に支持されている。12は真空吸着ポケットで、テーブル11の上面に形成され真空吸着回路13を介して真空供給源に接続されている。14はワークで、テーブル11に真空吸着により固定される。

【0017】なお、前記テーブル11の上面には、ワーク14の外形を拘束して水平方向の位置決めを行うための溝や、ワーク14に形成された切り欠きなどの特徴点を利用して回転方向に位置決めを行う位置決め手段（図示せず）を設けることもできる。

【0018】15はマスク治具で、複数の矩形の貫通穴16が平行に形成され、その間はリブ17となっている。18はガイドピンで、前記チルトテーブル4に形成されたガイド穴を揺動可能に貫通し、その一端はマスク治具15の下面に固定されている。

【0019】19ははんだボール。20はマスクで、ワーク14のはんだボール搭載位置と対応する位置に、はんだボール19の径より若干大径の複数の貫通穴21と、ワーク14のはんだボール19の非搭載領域でワークに接触し、ワーク14のはんだボール19を搭載する領域とマスク20の接触を防止するリブ22が形成され、前記マスク治具15に固定されている。

【0020】このマスク20は、金属板で形成することができる。また、たとえば、片面銅張積層板に貫通穴21の穴あけを行った後、貫通穴21が形成された領域の銅箔をエッチングにより除去する事によって形成することもできる。

【0021】図7において、23はアームピンで、前記チルトテーブル4に固定されている。24はリンクアームで、アームピン23に回転可能に支持されている。25はアームロッドで、リンクアーム24に固定されている。26は平行リンクで、アームロッド25に回転可能

に支持されている。そして、チルトテーブル4とリンクアーム24および平行リンク26で平行四辺形リンクを構成し、平行リンク26は、その移動領域の下端にあるとき、前記ガイドピン18の下端と若干の隙間を持って対向している。

【0022】27はブラケットで、前記ベースに固定されている。28はシリンダで、ブラケット27に固定され、そのロッド29がアームロッド25と対向している。

【0023】したがって、シリンダ28の作動によりロッド29がアームロッド25を押すと、リンクアーム24が揺動して平行リンク26の高さがhだけ高くなり、ガイドピン18を介してマスク治具15を高さだけ押し上げることができる。

【0024】また、シリンダ28の作動によりロッド29がアームロッド25から後退すると、マスク治具15およびマスク治具15に搭載された他の部材の重量でマスク治具15が下降する。

【0025】マスク治具15の移動量hは、テーブル11の上面とマスク20の下面の間に、手動もしくは自動搬送手段でワークの搬出入が可能な間隔（たとえば、6mmから10mm程度）に設定することが望ましい。

【0026】このような構成とすることにより、ワーク14にマスク20を接触させる際、あるいはワーク14からマスク20を離間させる際に、マスク20の移動速度を小さくすることができるので、はんだボール19とマスク20の貫通穴21の内周面が接触していても、はんだボール19とマスク20の離間させる際にはんだボール19を移動させることなく確実にマスク20を離間させることができ、かつ、ワーク14に不要な衝撃を与えることがない。

【0027】図1、図2および図5において、30はガイドレールで、前記マスク治具15に固定されている。31は直動軸受で、ガイドレール30に摺動可能に支持されている。32はホルダで、その側面に溝33が形成され、直動軸受31に固定されている。34はスキージで、その下部が前記マスク治具15の貫通穴16内に摺動可能に挿入されホルダ32に固定されている。

【0028】このスキージ34の下端と前記マスク20の上面との間隔は、マスク20上に供給されたはんだボール19の半径より小さく、かつ、マスク20の貫通穴21に落ち込んだはんだボール19の頭頂部にスキージ34が接触しない大きさに設定されている。また、リブ17とスキージ34の間の隙間もはんだボール19の半径より小さく設定する。

【0029】35はガイドレールで、前記ガイドレール30と平行に前記チルトテーブル4に固定されている。36は直動軸受で、ガイドレール35に摺動可能に支持されている。37はドライビングフックで、前記ホルダ32の溝33と着脱可能に嵌合するように直動軸受36

に固定されている。

【0030】このドライビングフック37は、ベルト駆動手段（図示せず）で駆動され、ガイドレール35に沿って所定の速度で移動する。そして、ホルダ32を介してスキージ34を移動させる。

【0031】スキージ34を移動させる速度は、マスク20上を転がり落ちるはんだボール19がマスク20の穴21内に確実に落下し得る速度を適宜選択して設定する。たとえば、チルトテーブル4の傾斜角度が25度で、はんだボール19の直径が0.4mmの場合、スキージ34の移動速度は、10から30mm/秒程度に設定することができる。

【0032】このような構成で、予めマスク治具15の貫通穴16の一端と待機位置に設定されたスキージ34との間に形成された空間に、マスク20を通してワーク14に供給する数の2ないし3倍の数のはんだボール19を供給する。

【0033】チルトテーブル4が水平な状態でシリンダ28を作動させ、ロッド29を突出させてアームロッド25を押すことにより、マスク治具15を上昇させてテーブル11とマスク20の間に所要の間隔を形成する。

【0034】この間隔を通して、ワーク14をテーブル11上に供給して位置決めし、真空供給手段からテーブル11の真空吸着ポケット12に真空圧を供給して、ワーク14をテーブル11に固定する。

【0035】シリンダ28を作動させてロッド29を後退させることにより、マスク治具15を下降させ、マスク20のリブ22をワーク14の上面に接触させる。

【0036】この状態で、チルトモータ6を作動させ、図8に示すように、チルトテーブル4を角度 θ に傾斜させる。このとき、テーブル11とマスク治具15も同時に傾斜する。このとき、はんだボール19は、スキージ34に支えられているため、自重によって落下することはない。

【0037】なお、図において、Fはワーク14のはんだボール搭載位置に塗布されたフラックスである。

【0038】この状態で、図示しない駆動手段からドライビングフック37を介して、スキージ34を下方に向けて移動させる。すると、図9に示すように、スキージ34の移動に連れてはんだボール19が自重によりマスク20上を転がり落ちる。

【0039】このとき、スキージ34の近傍のはんだボール19は図示したように重なり合った状態で転がり落ちていくが、その後側は貫通穴16内に一面に広がり1層の状態転がり落ちていく。したがって、スキージ34の移動速度を適当に設定することによりはんだボール19を確実に貫通穴21に落下させることができる。

【0040】このようにして、マスク20の貫通穴21上を通過するはんだボール19は、貫通穴21を通して貫通穴21の下に配置されたワーク14に塗布されたフ

ラックスF上に落下する。一つの貫通穴21に一つのはんだボール19が入ると、後続のはんだボール19は、貫通穴21に入っているはんだボール19を乗り越えて転がり落ちていく。

【0041】図10に示すように、スキージ34が下降端まで移動すると、マスク20に形成された全ての貫通穴21にそれぞれ一つのはんだボール19が落ち込み、フラックスFの粘着力によって保持されワーク14上に搭載される。

【0042】この状態で、スキージ34をその待機位置へ戻すことにより、スキージ34とともに下方に移動した余剰のはんだボール19が、スキージ34に押されて待機位置へ戻される際に、貫通穴21内に落ち込んだはんだボール19のうえを乗り越えて行くため、貫通穴21内に落ち込んだはんだボール19をフラックスFに押し込むことになり、フラックスFによるはんだボール19の保持が確実になる。

【0043】この状態で、チルトモータ6を作動させ、図11に示すように、チルトテーブル4を水平な状態に戻す。そして、シリンダ28によりマスク治具15を上昇させ、ワーク14を取り出す。

【0044】なお、上記の実施の形態によれば、チルトテーブル側とマスク治具側とをホルダ32とドライビングフック37の間で切り離すことができるので、ワークの種類に合わせてマスク治具側を複数種準備しておくことにより、複数品種のワークにも容易に適應することができる。

【0045】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、搭載すべきはんだボールの数が数万個以上であっても、一

度の作業で確実に必要な数のはんだボールを搭載することができる。また、簡単な操作で作業できるので、作業が容易で作業能率を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるはんだボール搭載装置の平面図。

【図2】図1のA-A断面図。

【図3】図1におけるチルトテーブルの駆動機構を示す側面図。

【図4】図3の駆動機構部を示す正面図。

【図5】図2におけるB部の拡大図。

【図6】図1におけるワークとマスクおよびマスク治具の関係を示す拡大図。

【図7】図2におけるC-C断面図。

【図8】はんだボールの搭載工程の開始時を示す工程図。

【図9】はんだボールの搭載工程における搭載状態を示す工程図。

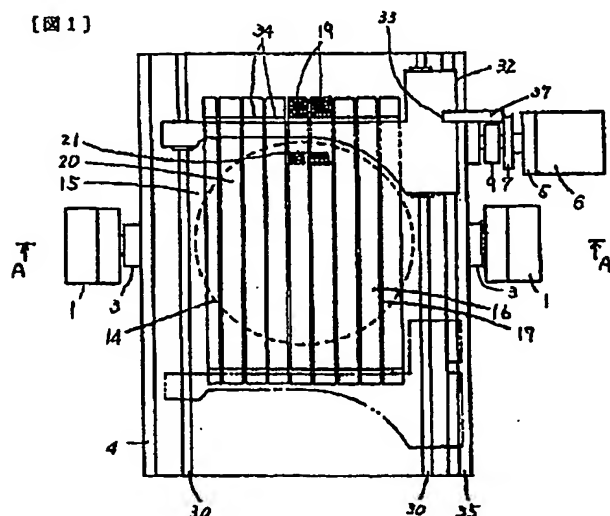
【図10】はんだボールの搭載工程におけるスキージの移動端を示す工程図。

【図11】はんだボールの搭載工程の終了状態を示す工程図。

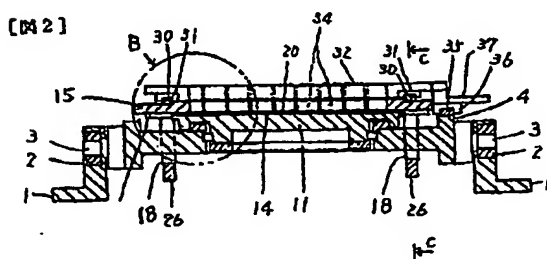
【符号の説明】

4…チルトテーブル、6…チルトモータ、7…フランジ、8…クランクピン、9…クランクプレート、10…クランクピン、11…テーブル、14…ワーク、15…マスク治具、16…貫通穴、17…リブ、18…ガイドピン、19…はんだボール、20…マスク、21…貫通穴、24…リンクアーム、25…アームロッド、26…平行リンク、30…ガイドレール、32…ホルダ、34…スキージ、

【図1】

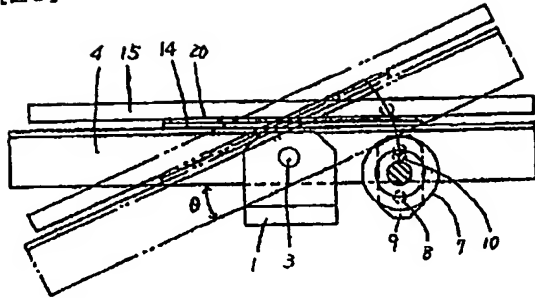


【図2】



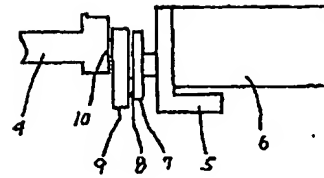
【图3】

【图3】



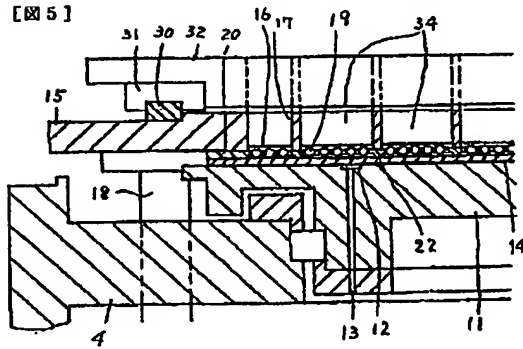
【图4】

【图4】



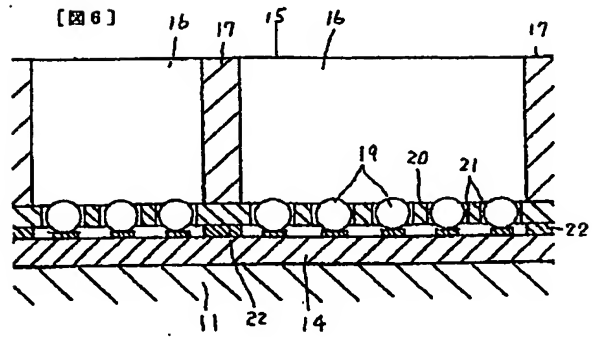
【图5】

【图5】



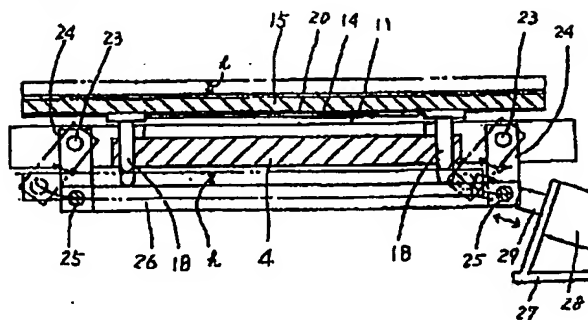
【图6】

【图6】



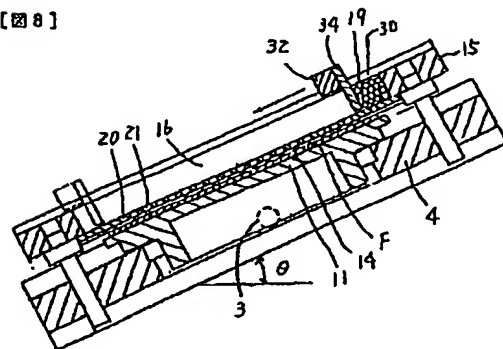
【图7】

【图7】



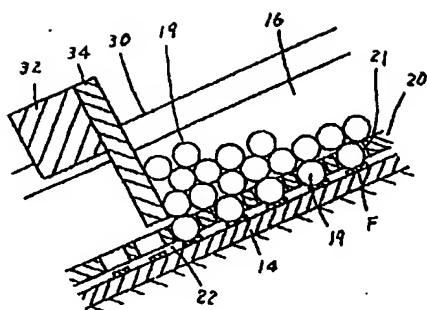
【图8】

【图8】



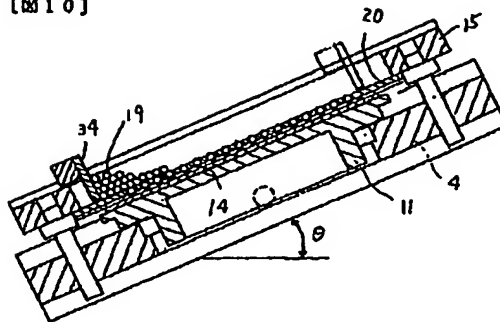
【図9】

【図9】



【図10】

【図10】



【図11】

【図11】

